Torino Kefeni Üzerine Bir Işık Işını*

Paolo Di Lazzaro, Daniele Murra

ENEA Frascati Araştırma Merkezi Via
E. Fermi 45, 00044 Frascati (İtalya)

Özet

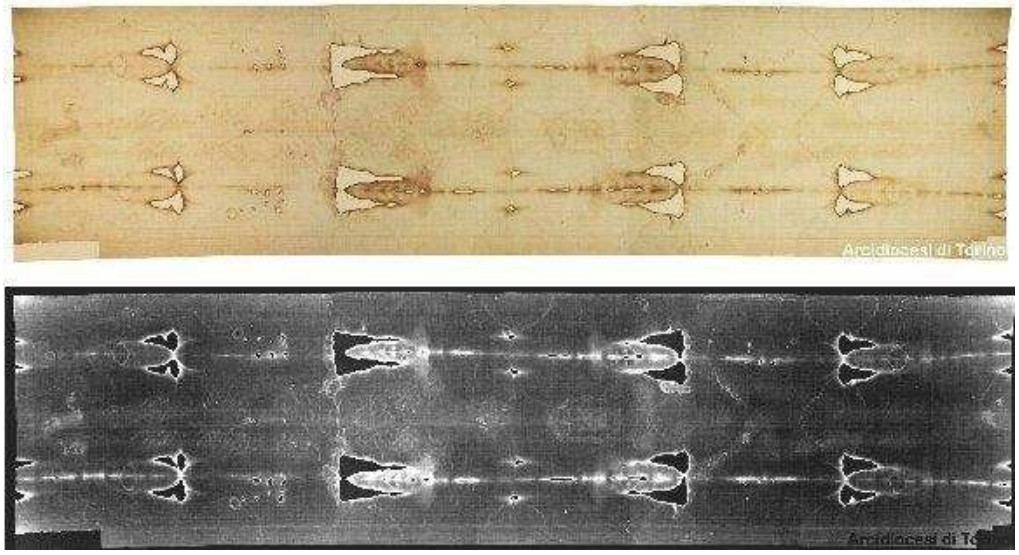
Torino Kefeni, çarmıha gerilmiş gibi görünen bir adamın ön ve arka vücut resimlerini taşıyan keten bir bezdir. Tarihte en çok incelenen arkeolojik nesnelerden biri olarak kabul edilmesine rağmen, hiç kimse silik görüntülerinin kimyasal ve fiziksel özelliklerinin mikroskobik karmaşıklığını kopyalayamamıştır. Sayısız denemeden sonra, Kefendeki görüntünün kopyalanamaması, görüntünün oluşum sürecine dair güvenilir bir hipotezin formüle edilmesini engellemektedir.

Bu makalede, çok disiplinli STuRP analizlerinden (1978) radyokarbon tarihlendirmesine (1988), biyolojik ve DNA ipuçlarından ENEA'daki keten ışınlama deneylerine ve Kefen üzerindeki düşük kontrastlı lekelerin yanıltıcı algısına kadar Kefen üzerine yapılan bilimsel araştırmaların geldiği son noktayı özetliyoruz.

Bu makalede ayrıntılı olarak açıklandığı üzere, büyük bilimsel çabalara rağmen, Kefen hala "zekamıza meydan okuyan", bilimsel analizleri birçok ipucuna yol açan, ancak herhangi bir kanıtı olmayan olağanüstü bir nesnedir.

Giriş

Torino Kefeni (ST), üzerinde silik ama dikkat çekici bir görüntü taşıyan asırlık keten bir bezdir: çıplak bir adamın önü ve arkası, elleri karnının üzerinde bir ceset gibi çapraz şekilde durmaktadır. Kan lekeleri dövülmüş, kırbaçlanmış ve çarmıha gerilmiş bir adamla uyumludur, bkz. şekil 1. Gerçekten de pek çok kişi bu görüntünün İsa'nın bedenini saran ketende oluştuğuna inanmakta ve ST'yi İncil'in anlatımının doğruluğunun başlıca kanıtı olarak görmektedir.



***Şekil 1**. Torino Kefeni Torino Kefeni'nin fotoğrafı ve Jasc Software tarafından elde edilen siyah/beyaz negatifi. Kıllar hariç, genel görüntü bir fotoğraf negatifine benzemektedir. İki görüntü baş başa durmaktadır, sanki bir ceset kumaşın üzerine sırt üstü yatırılmış ve daha sonra baş kısmından aşağıya doğru ön tarafın üzerine katlanmış gibi. Kefenin boyutları 441 cm uzunluğunda ve 113 cm genişliğindedir. www.sindone.org adresinden*

* 3-5 Haziran 2015 tarihlerinde Roma, İtalya'da düzenlenen "FI AT LUX - Let there be light" Konferansı Bildiriler Kitabı'nda yayınlanacaktır, E. Fazio ve R. Pascual Eds. Nova Science yayınevi

Bu makalede, bir asırlık bilimsel araştırma boyunca kimyasal, biyolojik ve fiziksel araştırmaların deneysel sonuçlarını toplayarak ST görüntüsü ve kumaşı hakkında mevcut temel bilimsel bilgileri özetliyoruz. Tek bir makalenin bu kadar geniş ve karmaşık bir konuda kapsamlı olamayacağını akılda tutarak, ST bilimsel araştırmaları üzerine ana hakemli makaleleri içeren temel bibliyografyayı sunuyoruz.

1. Kefendeki görüntüler, bilimsel bir muamma.

1978'de ST'deki görüntülerin en son derinlemesine deneysel analizinden sonra, Torino Kefeni Araştırma Projesi (STuRP) [1] himayesindeki multidisipliner bilim adamları ekibi şu açıklamayı yapmıştır [2]: "*Şimdilik Kefen görüntüsünün, kırbaçlanmış, çarmıha gerilmiş gerçek bir insan formuna ait olduğu sonucuna varabiliriz. Bu bir sanatçının ürünü değildir. Kan lekeleri hemoglobinden oluşmaktadır ve ayrıca serum albümini için pozitif bir test vermektedir. Bu resim devam eden bir gizemdir ve belki bu grup bilim adamı tarafından, belki de gelecekte bazı bilim adamları tarafından daha ileri kimyasal çalışmalar yapılana kadar sorun çözülmemiş olarak kalacaktır*.".

Yukarıdaki sonuç, aşağıdakiler de dahil olmak üzere birçok testin deneysel sonuçlarının bir sonucudur:

✓ X-ışını floresan ve mikrokimya ölçümleri, boyanın görüntüyü oluşturmak için bir yöntem olarak kullanılma olasılığını dışlamaktadır. Aslında, kumaş üzerinde bazı demir oksit parçacıkları ve mikrometre boyutunda vermilyon (HgS) bulunmuştur [3]. Ancak, [3]'te rapor edilen mikroskobik gözlemlerin ST görüntüsünün bir boya olduğunu destekleyemeyeceğine dair geniş bir bilimsel kanıt külliyatı [4], [5], [6] bulunmaktadır. Mikrometre boyutundaki döküntü parçacıklarının, XVII. yüzyıl boyunca Torino'da neredeyse her yılın 4 Mayıs'ında olduğu gibi, iki giysinin birbirine bastırılmasıyla "kutsallaştırılan" ST'nin sanatçı tarafından boyanmış kopyalarıyla temas yoluyla aktarılmış olması muhtemeldir;

✓ kinetik çalışmaları ve floresan ölçümleri, görüntü oluşumunun 200°C'den daha düşük bir sıcaklıkta gerçekleştiğini desteklemektedir;

✓ renklenme derinliği: renk sadece her bir lifin dışındaki çok ince bir kaplamada mevcuttur (tek bir keten ipliği yaklaşık 200 liften oluşur). Renklenme derinliği optik mikroskoplar kullanılarak çözülemez, bu da rengin görünür ışığın en kısa dalga boyundan, yani 0,4 mikrometreden daha az nüfuz ettiğini gösterir;

✓ Mikro-kimyasal analizler, ST görüntüsünün renklenmesinin, liflerin polisakkarit yapısının oksidasyonuna, dehidrasyonuna ve konjugasyonuna neden olan bilinmeyen bir seçici yaşlanma süreci ile oluştuğunu göstermektedir. Bu süreç, kromofor olarak konjuge karbonil gruplarını görüntü vermeyen liflere kıyasla daha fazla miktarda üretmiştir;

✓ İşkencenin neden olduğu hemolitik bir süreçle tutarlı olacak şekilde, bilirubinin tipik floresanı ve ana kan lekelerinin etrafındaki eksudalar (ultraviyole aydınlatma ile ortaya çıkan ve çıplak gözle görülemeyen) dahil olmak üzere, yaralara karşı kan ve serumun anatomik tutarlılığı.

STuRP ekibi tarafından yayınlanan makalelerin tam bir listesi [7]'de bulunabilir. Burada, STuRP üyeleri tarafından yazılan ve 1978 araştırmasının iyi bir özeti olan üç inceleme makalesine [4], [5] ve [8] dikkat çekiyoruz.

1.1 Shroud benzeri bir imaj yaratma girişimleri

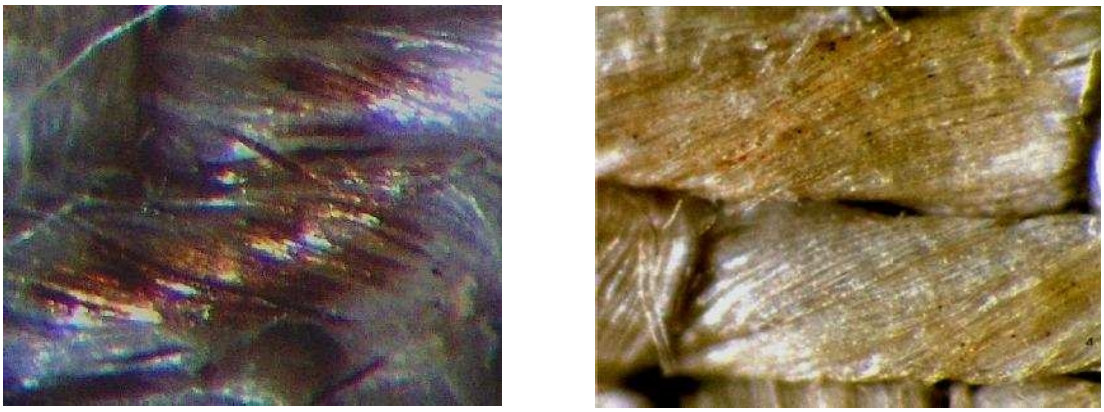
Görüntünün tuhaf fiziksel ve kimyasal özellikleri, mikroskobik düzeyde kendine özgü yüzeyselliğine ve kimyasına uyan bir görüntü oluşturmayı zorlaştırmaktadır. Burada ST görüntüsünün özelliklerini taklit etmek için yapılan en önemli iki çalışmaya, yani Jackson, Jumper ve Ercoline'in 1984'teki [8] ve Garlaschelli'nin 2010'daki [9] çalışmalarına dikkat çekiyoruz. Makalede [8] yazarlar, ST'deki adamın yüzünün Shroud benzeri bir görüntüsünü yaratma potansiyeli olan tüm teknikler kullanılarak keten kumaşlar üzerinde bir görüntü galerisi oluşturulmasını titiz bir ayrıntıyla anlatmaktadır. Bu çalışmada test edilen teknikler şunlardır:

o Doğrudan temas (mürekkepler, kimyasallar veya tozlarla kaplanmış, daha sonra keten bir bezle örtülmüş bir heykel ve bir kişi);

- o Termal renklendirme (bir fırında ısıtılan ve hem kuru hem de ıslak keten üzerine temas ettirilen kabartmalar);
- o Görünür ışık (bir fotoğraf filminin konturlu tabakaları üzerinde görüntülenen fosforlu boyalarla kaplı yüzler);
- o Elektrostatik alan;
- o Vaporografi (alçı yüzeye amonyak buharlarının keten üzerine yayılması);
- o Sanatçılar (profesyonel sanatçılar, gerçekçi monoton görüntülerde belgelenmiş deneyime sahip sertifikalı adli tıp uzmanları, önce serbest elle, sonra bağlantı noktalarıyla keten üzerine Shroud benzeri bir yüz gölgelendirir);
- o Hibrit mekanizmalar (belirtilenler arasında iki veya daha fazla tekniğin farklı kombinasyonları).

Jackson, Jumper ve Ercoline yukarıdaki girişimlerin sonuçlarını makroskopik ve
4] ve [5]'te detaylandırıldığı üzere ST görüntüsünün mikroskobik özelliklerini incelemiş ve bazı çıplak gözle bakıldığında ST'deki adamın yüzüne oldukça benzer rağmen, 3-D özelliğinden mikrometre altı renk derinliğine ve uzamsal detayların çözünürlüğüne ana özelliklerini aynı anda yeniden üretemediğini savunmuştur. ST üzerindeki görüntünün bir sanatçı ya da sahtecinin eseri olmadığı sonucuna varılmıştır.

"*İtalyan Paranormal İddiaları Kontrol Komitesi"* kimyager Garlaschelli'ye ST'nin bir kopyasını, ST görüntüsünün sözde bir ortaçağ sahtecisi tarafından yeniden üretilme olasılığını araştırmak üzere görevlendirmiştir. Makalede [9] özetlenen sonuçlar, ST'nin gerçek boyutlu görüntülerinin, ortaçağda potansiyel olarak mevcut olan malzemeler ve teknikler, yani aşı boyası kuru tozu (en kötü sonuçlar) ve seyreltilmiş asidik pigmentler (en iyi sonuçlar) kullanılarak elde edilen şimdiye kadarki en iyi reprodüksiyonunu göstermektedir. "Sürtme" işleminden sonra kumaş, pigmentlerin giderilmesi için yıkanmadan önce bir fırında yaşlandırılmıştır. Son adım olarak, kan lekelerini ve yanıkları taklit etmek için pigmentler eklenmiştir. Garlaschelli'nin görüntüsü çıplak gözle ST görüntüsüne oldukça benzer görünse de, renklenme optik mikroskopla iplik seviyesinde incelendiğinde bazı farklılıklar ortaya çıkmaktadır [10], [11], bkz. şekil 2. Makale [10] ve cevaplanmamış Editöre Mektup [11] şunları yapmaktadır
Garlaschelli'nin [9]'da vardığı sonucun sadece birkaç ST görüntü özelliğini ele aldığı ve
mikroskobik karmaşıklık. Garlaschelli sonuçlarını savunurken, ister madeni para ister ST üzerindeki görüntü olsun, çok eski bir nesnenin tüm mikroskobik özelliklerini yeniden üretmenin imkansız iddia etmektedir [12].



***Şekil 2**. Sol: [9, 10]'daki ST kopyası üzerindeki vücut görüntüsünün keten ipliklerinin mikroskop görünümü. Sağ: ST üzerindeki vücut imgesinin keten ipliklerinin mikroskop görünümü (www.shroud.com adresinden).*

8] ve [9]'da yayınlanan deneysel sonuçlar ST görüntüsünü kopyalamaya yönelik en ilginç girişimler arasındadır. Daha genel olarak, Shroud benzeri bir görüntü yaratmaya yönelik tüm çabaların ST görüntü özelliklerini bir bütün olarak yeterince yeniden üretemediğini kabul etmeliyiz. Tablo 1 bugüne kadar denenmiş en önemli girişimleri özetlemektedir. Bazı durumlarda, bilim insanları keten rengi ve/veya çıplak gözle benzer görünen görüntüler elde etmişlerdir, ancak bunların hiçbiri ST görüntüsünün hem mikroskobik hem de makroskobik özellikleriyle eşleşmemektedir.

Tablo 1. 1902'den bu yana ST görüntüsünü yeniden üretmeye yönelik başlıca girişimlerin özeti.

YIL VE ANA YAZAR	TEKNİK	ANA ÇEKİMSERLİK
1902 Vignon	Vaporografik	**Mekânsal çözünürlük eksikliği**
1939-1941 Cordiglia, Romanese	Aloe+ kadavralar üzerinde mür	**Yüzeysel değil**
1966 Ashe **1982 Pesce Delfino**	Isıtmalı kabartma	**Yüzeysel değil**
1983 Nickell	Demir oksit tozunun kabartma üzerine sürülmesi	**İplik seviyesinden farklı olarak**
1993 Allen	Ante-litteram fotoğrafçılığı	**XIX. yüzyıla kadar bilinmeyen ışığa duyarlı kimyasallar**
2010 Garlaschelli	Kabartma ve insan vücudu üzerine sürülmüş seyreltilmiş asidik pigmentler	**Lif seviyesinden farklı olarak**
2013 Fanti	Metalik bir kukla ile keten arasında korona deşarjı	**Sadece iletken kukla. Ketenin kuklaya bakmayan tarafındaki görüntü**
2014 Di Lazzaro	Ultra kısa UV ışık darbeleri keten ışınlama	**Gerçek boyutlu görüntü ötesinde bugün-teknoloji**

1.2 Ultraviyole lazer darbeleri ile küçültülmüş görüntü

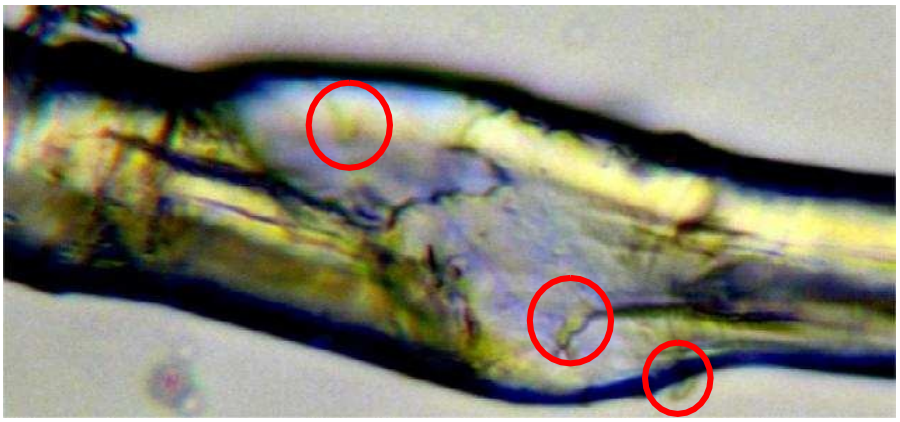
Yukarıdaki çerçevede, ST üzerindeki görüntünün mikroskobik karmaşıklığının taklit edilememesi, görüntünün oluşum sürecine dair güvenilir bir hipotezin formüle edilmesini engellemektedir. Görüntünün nasıl üretildiği veya ST görüntüsünü neyin ürettiği sorusunun cevabı hala bilinmemektedir. Bu nedenle, Shroud benzeri bir keten rengi üretebilen fotokimyasal reaksiyonlar oluşturarak alışılmadık bir yaklaşım araştırdık. Kısa dalga boylu elektromanyetik radyasyon tarafından taşınan enerjinin, ışınlanan malzemenin kimyasal bağlarını önemli bir ısınmaya neden olmadan kırdığı iyi bilinmektedir [13]. Dahası, keten, radyasyon dalga boyu azaldığında artan bir molar emilime sahiptir, böylece dalga boyu küçüldükçe, tüm radyasyonu emmek için gereken malzeme o kadar ince olur. Daha sonra, ST görüntüsünün en az iki özelliğini, yani düşük sıcaklıkta görüntü oluşumu ve ince bir renk derinliği elde etmek için ultraviyole (UV) ve vakum ultraviyole (VUV) radyasyonunu seçtik.

Mevcut birçok lazer kaynağı arasından Excimer olanları seçtik çünkü bunlar UV ve VUV darbeleri yayan en güçlü ve verimli lazerlerdir [14]. 2005 yılından bu yana, dokunun optik özelliklerini değiştirebilecek kimyasalların varlığından kaçınmak 1930-1950 yılları arasında , hiç kullanılmamış ve temizleyici maddelerle yıkanmamış keten kumaşlar üzerinde çok sayıda UV ve VUV radyasyon ışınlaması gerçekleştirdik. Ana hedefimiz, keten selülozunda Shroud benzeri bir renklenme yaratmaya uygun fotokimyasal reaksiyonları aktive edecek optimum lazer koşullarını bulmaktı. Birçok ışınlamadan sonra ve büyük zorluklarla Shroud benzeri bir keten renklenmesine izin veren lazer parametrelerinin (darbe süresi, yoğunluk, tekrarlama oranı ve atış sayısı) dar kombinasyonunu bulduk. Farklı lazer dalga boyları kullanılarak elde edilen farklı renklendirme sonuçları, Shroud benzeri renklendirmeye dahil olan fotokimyasal reaksiyonları tanımaya izin verdi, böylece kumaşın ve üzerindeki görüntünün uzun vadeli korunmasını planlamak için ipuçları sundu [15].

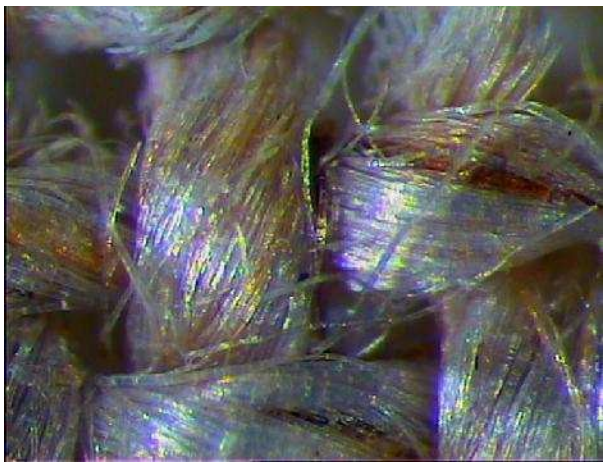
STuRP ile ST görüntülerinde ölçülenlere benzer birkaç özellik elde ettik; uygun renk tonu, ipliklerin tepesiyle sınırlı bir renklenme, renksiz liflerin yanında renkli lifler, azaltılmış floresan, görüntünün negatifliği. Şekil 3, 4, 5 ve 6'daki fotoğraflar bazı özellikleri göstermektedir.

elde edilen sonuçlar. Daha fazla ayrıntı ve diğer anlamlı görüntüler hakemli dergilerde yayınladığımız bir dizi makalede bulunabilir, örneğin bakınız, [16], [17], [18]. Sonuçlarımızın bir incelemesi [19]'da bulunabilir.

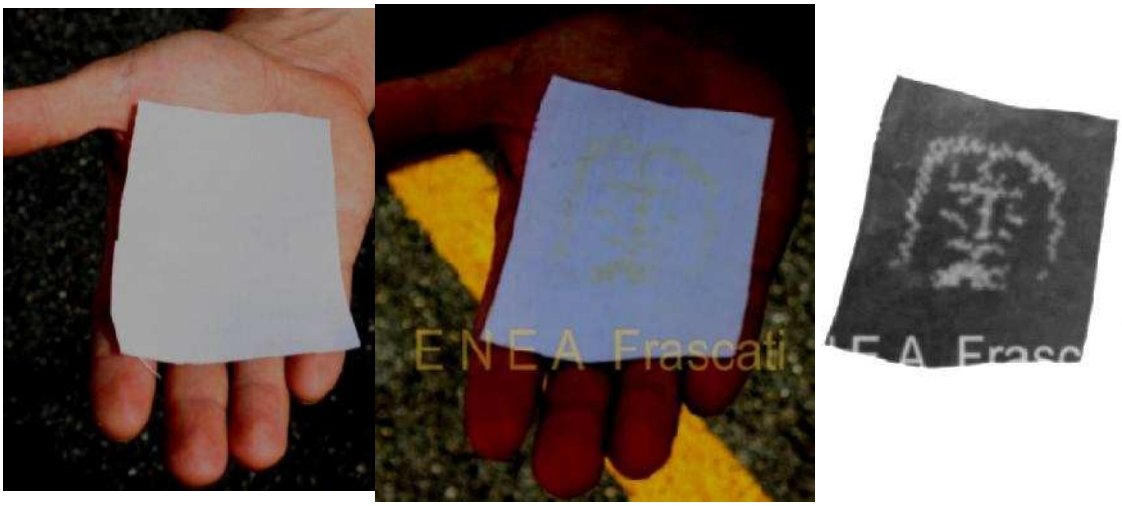
Şekil 3. *Vakum ultraviyole (193 nm) lazer ışınlamasından sonra keten çözgü ipliği. Ortada bir atkı ipliği tarafından kaplandığı için renklendirilmemiş bir bölge görüyoruz. Tek tek sarı lifler de görülebilir.*



Şekil 4. *Vakum ultraviyolede ışınlandıktan sonra istemeden hasar gören tek bir keten lifinin yüksek büyütmeli mikroskop görüntüsü. Elyafın içi renksizken, dış kılıf (birincil hücre duvarı) ultraviyole ışınlama nedeniyle sarımsı hale gelmiştir. Daireler, kalınlığı 0,2 mikrometre olan birincil hücre duvarının sarı parçalarını göstermektedir. Bu, Kefen görüntüsüne benzer bir renk yüzeyselliği elde ettiğimiz anlamına gelir. Lifin çapı 20 mikrometredir. Kaynak: [18].*



Şekil 5. *VUV lazer ışınlamasından sonra keten kumaşın mikroskop görüntüsü. Kefen görüntüsünde görüldüğü gibi, renksiz liflerin yanında tek renkli lifler görülmektedir. Kaynak: [18].*



***Şekil 6**. 2010 Kefen **Sergisi logosu**. Keten kumaş üzerine lazer taramasıyla elde edilen 2010 Kefen Sergisi logosunun görüntüsü. Bir dereceye kadar lazer ışınını temassız bir fırça olarak kullandık. Sarımsı, düşük kontrastlı görüntü güneş ışığında gözlemlendiğinde neredeyse görünmezdir (solda) ve gölgede gözlemlendiğinde görünürlüğü artar (orta görüntü), böylece TS görüntüsünün düşük kontrastlı görünürlüğüne benzer Sağda, aynı görüntünün negatifi açıkça görülebilir, ST görüntüsünde olduğu gibi sahte bir pozitiftir, bkz. şekil 1. Kaynak: [19].*

2. Radyokarbon tarihleme

Sonuçların 1980-1981 yıllarında yayınlanmasının ardından STuRP bilim adamları, ST üzerindeki görüntünün nasıl oluştuğuna dair daha derin bir kavrayış elde etmek ve keten kumaşın uzun vadeli korunması için en iyi koşulları bulmak amacıyla gerekli analizlerin ayrıntılı bir listesini hazırladılar. Yeni STuRP önerisini tartışmak üzere uluslararası bir bilimsel komisyon kuruldu. Bu arada, 25 Mart 1983'te Savoylu Umberto II'nin ST'yi Papa John Paul II'ye miras bıraktığı ve onun da 14 Kasım 1983'te Torino başpiskoposunu ST'nin "geçici vasisi" olarak atadığı duyuruldu.

Komisyon, uzun tartışmaların ardından 1986 yılında "Torino Çalıştayı Protokolü" olarak adlandırılan belgeyi tamamlayarak şu sonuca varmıştır

a) STuRP tarafından önerilen analizler listesinden sadece radyokarbon tarihleme seçilmiştir;

b) Yedi kurum, "orantılı sayaç" ve "kütle spektrometresi" olmak üzere iki yöntemini kullanmak üzere seçilmiştir;

c) operasyonların denetimi Papalık Bilim Akademisi, Torino Başpiskoposu ve British Museum'a verilmiştir;

d) Kontrol örnekleri British Museum tarafından sağlanacaktır;

e) laboratuvarlar ölçümler sırasında birbirleriyle iletişim kuramazlardı ve bunu ancak sonuçları garantörlere teslim ettikten sonra yapabilirlerdi.

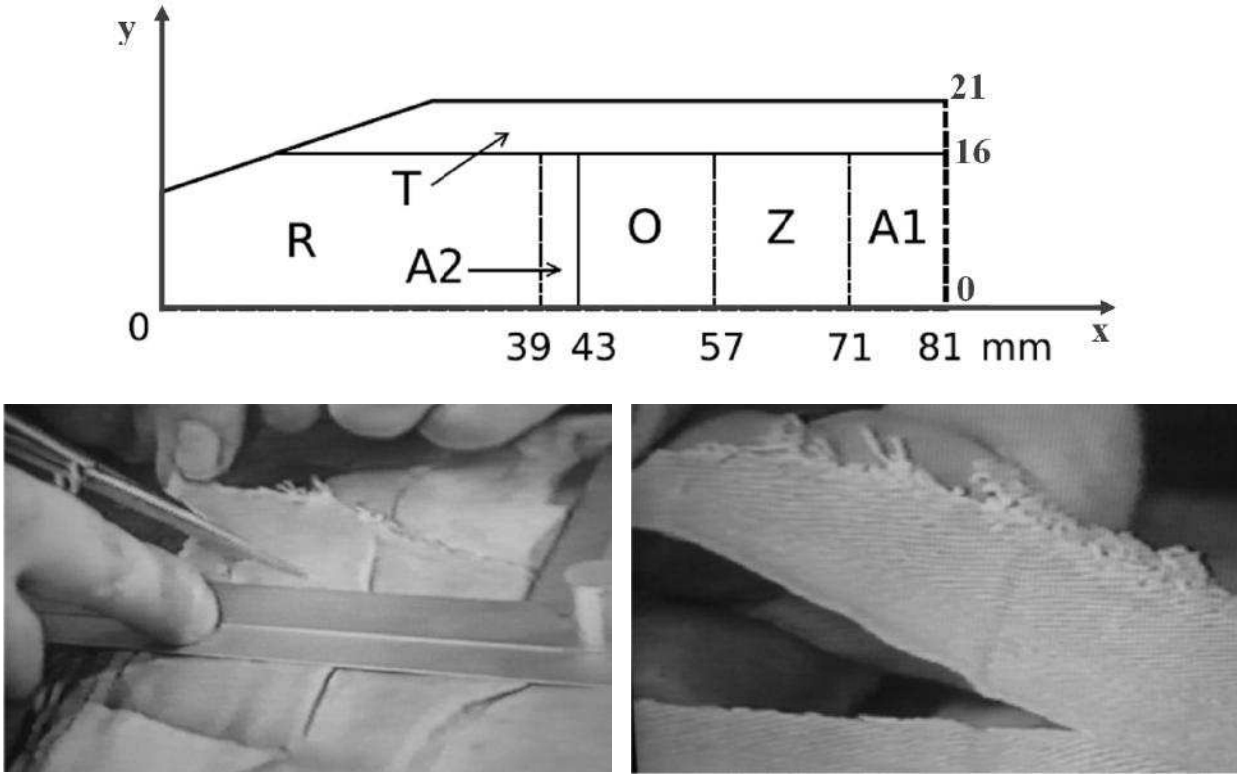
Protokol, radyokarbon hariç önerilen tüm analizleri dışlayarak STuRP'yi daha ileri ölçümlerin dışında bıraktı ki bu mantıksızdı çünkü o dönemde STuRP, ST hakkında en ileri ve geniş bilimsel bilgiye sahip bilim insanları grubuydu.

Daha sonra bu protokol Torino Başpiskoposu Ballestrero tarafından, belki de bilimsel danışmanı Gonella'nın (Torino Politeknik) katkısıyla değiştirildi: sadece kütle spektroskopisi yöntemi kullanılacak ve sadece üç laboratuvar (Oxford Üniversitesi, Arizona Üniversitesi, Tucson ve İsviçre Federal Teknoloji Enstitüsü, Zürih) görevlendirilmiştir. Buna ek olarak, Tite'nin (Oxford Üniversitesi Arkeoloji ve Sanat Tarihi Araştırma Laboratuvarı) şahsında British Museum, örnekleme ve tarihlendirmenin düzgün bir şekilde yürütülmesi için tek referanstı ve böylece Papalık Bilim Akademisi'ni garantör. Yeni protokolün ayrıntıları Tite tarafından Nature dergisine gönderilen bir mektupta [20] şu şekilde verilmiştir

"*Örnekler parçalanmış olsa bile, kefen örneğini diğerlerinden ayırt etmek yine de mümkün olacaktır. Bu nedenle kör testin nihayetinde laboratuvarların iyi niyetine bağlı olduğu kabul edilmektedir.*"

Protokolde yapılan değişiklikler daha fazla tartışmaya neden oldu. Protokol dışında bırakılan laboratuarlardan biri olan Rochester Laboratuarı'nın direktörü Gove, Nature dergisine [21] Vatikan'ın kararını 7 maddede eleştiren bir mektup yazdı. Birinci madde şöyledir: "*Yedi laboratuarın katılımı üçe indirilmiştir. Bu, üç laboratuardan biri ya da tarafından ölçümlerde yapılan bir hatanın tespit edilmesi olasılığını ortadan kaldırmaktadır. Tite'ın da bildiği gibi, bu tür hatalar olağandışı değildir.*" Aslında 1988 yılında kütle spektrometrisinin doğruluğu ve güvenilirliği bugünkünden çok daha kötüydü. Gove mektubunu şu keskin yorumla bitirdi: "*Torino Başpiskoposu tarafından tek taraflı olarak dikte edilen tüm bu gereksiz ve açıklanamayan değişiklikler, Torino Kefeni için, orijinal Torino Çalıştayı Protokolüne uyulmuş olsaydı elde edilebilecek olandan çok daha az güvenilir olacak bir yaş üretecektir. Belki de Turin yetkililerinin niyeti tam da budur.*"

Örnek 21 Nisan 1988'de, Tite'nin mektubunun [20] yayınlanmasından sadece iki hafta sonra alınmış ve biri "Riserva" olarak adlandırılan, dördü de tarihlendirilmek üzere beş parçaya bölünmüştür. Dört parçadan ikisi (en) Tucson laboratuvarına verildi, bkz. şekil 7. Her bir parça daha sonra Laboratuvarlar tarafından alt numuneler halinde kesilmiş ve ayrı ayrı tarihlendirilmiştir.



***Şekil** 7. Yukarıda, ST'den alınan numunenin ve bölümünün şeması. T: kesilmiş şerit. R: "Riserva" olarak adlandırılan tutulan kısım. O, Z, A1, A2: sırasıyla Oxford, Zürih ve Arizona'ya verilen alt örnekler (iki parça). Aşağıda, 1988 radyokarbon tarihlemesi için keten şeridin kesilmesi. Kaynak: [28].*

Ballestrero, 13 Ekim 1988'de düzenlediği basın toplantısında sonuçları açıkladı: ST örneğinin radyokarbon analizi, %95 güven düzeyiyle M.S. 1260 ile 1390 yılları arasına tarihlendirildi. Bu tarihlendirme, Fransa'da Lirey'de ST'nin varlığına ilişkin ilk yazılı kayıtlarla uyumludur. Sadece dört ay sonra yayınlanan resmi bilimsel rapora göre [22] laboratuvarlar tarafından elde edilen üç tarih şöyledir: Tucson = 646 ± 31 yıl BP (Günümüzden Önce); Zürih = 676 ± 24 yıl BP; Oxford = 750
BP ± 30 yıl. Daha sonra, uygun kalibrasyon uygulandığında, en yakın 10 yıla yuvarlanarak Ballestrero tarafından açıklanan sonucu veren M.S. 1262-1384 tarih aralığı ortaya çıkmıştır.

ST'nin diğer açılardan bu kadar ikna edici olmasına rağmen neden Ortaçağ'dan kalma olduğu konusunda spekülasyonlar yapılmaya başlandı. Aralarında 1532 yangınının olası kontaminasyonu veya bakteriler selülozu sindirerek yeni C-14 açığa çıkardığı için C-14'ü muhtemelen çarpıtan bazı biyolojik kontaminasyonlar (mantar bakteriler tarafından yapılan biyo-plastik kaplamalar) [23] veya muhtemelen görünmez tamiratla eklenen bir Ortaçağ yamasının varlığı [24] gibi pek çok tatmin edici olmayan açıklama öne sürülmüştür. Tamamen bilimsel bakış açısıyla, radyokarbon tarihleme sonuçlarına yönelik en önemli eleştiriler Walsh [25] ve Van Haelst [26] tarafından yapılan bağımsız istatistiksel analizlerle ortaya konmuştur. Aslında, çalışmaları dört noktaya işaret etmiştir:

1) Tucson ölçümlerinin ortalamasının hatası 646± 17'dir ([22]'de yayınlanan değer 646 ± 31'dir);

2) 1)'in bir sonucu olarak, Tucson tarihi aralık dışındadır. Ayrıca, Oxford tarihi de olası bir aykırı değerdir;

3) M.S. 1260-1390 yaş aralığı için iddia edilen %95 güven düzeyi, χ^2 testi de dahil olmak üzere istatistiksel testlerle desteklenmemektedir;

4) 22]'deki varsayımın aksine, ölçülen örnekler homojen değildir ve ortalamaları eşit değildir.

25] ve [26]'nın ortak sonucu, tarihleme sonuçlarının güvenilir olmadığı ve ölçümün tekrarlanması gerektiğidir. Bu istatistiksel çalışmalar ve özellikle de 4) noktası hiçbir zaman doğrulanamamıştır çünkü üç Laboratuvar, her bir alt örneğin konumu da dahil olmak üzere ham verileri vermeyi reddetmiştir. Söylemeye gerek yok, bu davranış bilim etiğine aykırıdır ve daha fazla tartışma yaratmıştır. Ancak pek çok bilim insanı radyokarbon tarihini kabul etti ve ST araştırmalarına olan destek ve ilgi azaldı.

Bu durum 22 yıl sonra, Mayıs 2010'da, istatistikçi Riani'nin IWSAI [27] çalıştayında yaptığı ve ST'nin radyokarbon tarihlendirmesinin bazı belirsiz yönlerine ışık tutan davetli konuşmasından sonra değişti. Kısacası, Riani ilk kez sağlam istatistiksel analiz yöntemlerinin, özellikle de çoklu regresyon analizi ve ileri arama algoritmasının kombinasyonunun, alt örneklerin konumlarının 387.072 olası konfigürasyonunun analizinin yapılmasına izin verdiğini gösterdi. Bu analiz, her bir alt örneğin konumunun belirlenmesine izin vermiş ve sonuçta aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır [28]:

i) Arizona laboratuvarına verilen iki ST örneğinden sadece biri tarihlendirilmiştir;

ii) 22]'de yayınlanan radyokarbon verileri heterojendir ve ST'nin yaşının on iki ölçümünde doğrusal bir uzamsal gradyan vardır. Sonuç olarak, alt örneklerin tarihlendirilmesi, radyokarbon tarihlendirmenin temel varsayımı olan tek bir bilinmeyen niceliğin tekrarlanan ölçümleri olarak düşünülemez. Bu sonucun [25] ve [26]'daki sonuçları desteklediğini unutmayın.

Riani'ye göre, ″Damon ve diğerlerinin --*Sonuçlar Torino Kefenindeki ketenin Ortaçağ'a ait olduğuna dair kesin kanıtlar sunmaktadır*-- ifadesinin yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir″ [28].

IWSAI'ye katılan katılımcılar Riani'nin konuşmasından sonra şaşkına döndüler, çünkü Nature makalesi [22] Laboratuarlara verilen dört parçadan birinin tarihlenmeden bırakıldığını rapor etmemişti ve Nature makalesinin ortak yazarları da ölçümleri takip eden birçok röportaj ve konferans konuşması sırasında bunu yapmadılar. Herkes karbon tarihlemesinin ST'nin 4 örneğinin C-14 ve C-12 sayımlarının sonucu olduğunu kabul etti.

Yedi ay sonra, Aralık 2010'da, Tucson'daki Arizona AMS Laboratuvarı'nın direktörü Jull, ST numunesinin halen elinde bulunan son fotoğraf görüntülerini gösteren bir makale [29] yayınladı.
laboratuarında gerçekleştirilmiş ve böylece Riani'nin keşfi doğrulanmıştır. Jull, [29]'un özetinde şöyle yazmıştır:
"*Biz bir*
Arizona'da 1988 yılında yapılan radyokarbon tarihleme çalışmasında kullanılan örnekten ayrılan bir Torino Kefeni örneğinin fotomikrografik incelemesi. Daha az belgelenmiş materyalle ilgili diğer raporların aksine, incelenen örneğin Damon ve diğerleri (1989) tarafından bildirildiği gibi kefenin ana kısmından alındığı fikriyle çelişen hiçbir kanıt bulamadık. Ayrıca kaplama ya da boyaya dair hiçbir kanıt bulamadık ve sadece küçük kirleticiler bulduk".

Jull'un "*daha az belgelenmiş materyali*" "*karşılaştırmadan*" önce neden 22 yıl beklediği açık bir sorudur. Riani'nin IWSAI'de sunduğu ve daha sonra hakemli bir makalede [30] yayınladığı sonuçlar olmasaydı Jull bu makaleyi yayınlar mıydı?

Tucson'un bilim adamlarının şüpheli davranışları, Riani'nin keşfiyle birleştiğinde, ST'nin karbon tarihlendirmesinin hala tam olarak anlaşılamamış bir bilmece olduğunu göstermektedir. Kuşkusuz, [28] ve [30]'da gösterilen ST'nin yaşına ilişkin on iki ölçümün doğrusal uzamsal eğilimi, radyokarbon ölçümlerinden önce benimsenen standart temizleme prosedürü ile giderilmeyen keten numunelerdeki kontaminasyonun varlığına işaret etmektedir.

Açıkçası, Riani ve arkadaşlarının [28, 30]'da yayınlanan sonuçları ST'nin gerçek olduğu anlamına gelmemektedir: daha ziyade, tarihleme sonuçlarının güvenilir olmadığını ve C-14 ölçümünün tekrarlanması gerektiğini göstermektedir.

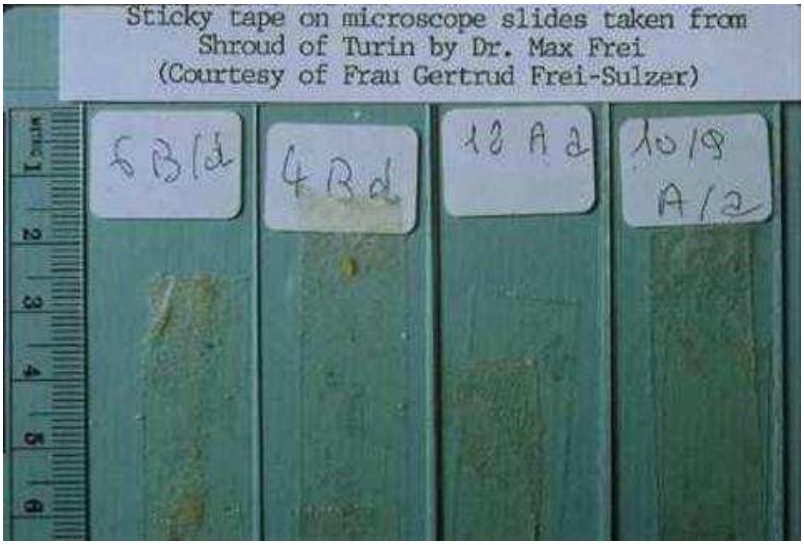
3. Biyolojik konular: polen, kan, DNA

ST'nin keten kumaşı polen ve kan da dahil olmak üzere bol miktarda biyolojik kalıntı içermektedir. Biyoloji konusunda yorum yapmak için özel bir yetkinliğimiz olmamasına rağmen, aşağıda ST üzerinde bulunan polen, kan ve DNA ile ilgili yayınlanmış makalelerin kısa bir özetini, mümkün olduğunca birincil kaynaklara, yani ST üzerinde derinlemesine ölçümler yapan akademisyenler tarafından yazılmış makalelere atıfta bulunarak sunuyoruz.

3.1 Kefendeki Polenler

Polen araştırması 1973 yılında ST'de yapılan ilk bilimsel çalışmalardan biri olmasına rağmen, bu konuda herhangi bir hakemli makale bulamadık. Makalelerin çoğu konferans bildirilerinde, kitaplarda, hakemli olmayan dergilerde ve web sitelerinde yayınlanmaktadır ve sadece birkaçı palinoloji alanında uzman akademisyenler tarafından yazılmıştır.

Botanikçi Frei, 1973 ve 1978 yıllarında olmak üzere iki kez yapışkan bantlar kullanarak ST üzerindeki polenleri toplamıştır, bkz. şekil 8. Frei'nin orijinal makalelerinden biri [31]'de bulunabilir.



***Şekil 8**. Frei tarafından ST'den alınan malzeme ile mikroskop lamları üzerindeki yapışkan bantlar. © Paul C. Maloney, Şubat 1986 (Fotokod: ANER, 2-86, #26; izinle). Ayrıca bakınız [32].*

33]' incelemeye göre, "*70li yıllarda İsviçreli botanikçi Max Frei Sulzer, Torino Kefeni ve Oviedo Sudaryumu'n bazı toz örnekleri alarak iki kumaş üzerindeki polenlerin kökenini araştırdı. Her iki kutsal emanetin de Orta Doğu'dan geldiği ve Avrupa'ya farklı yollardan ulaştığı sonucuna vardı. Yeterli metodolojik bilgi sağlamadan yürüttüğü ve tamamlanmadan ölümü nedeniyle yarıda kalan çalışması bazı eleştirilere açıktı. Bununla birlikte, Frei'ın araştırmasının genel sonuçları geçerliliğini korumaktadır*."

Çeşitli çalışmaların çıkarılan polen sayısı, bunların tanımlanması ve keşfedilen türlerin biyolojik ve jeolojik dağılımı konusunda farklılık gösterdiğini vurgulayan derlemede [34] temkinli bir yaklaşım bulunmaktadır. Ancak "*sadece rüzgârla savrulan bazı Orta Doğu ağaçlarından elde edilen ve İsrail'deyken Kefen'in üzerine düşmüş olmaları dışında açıklanması zor olan birkaç polen tanesi kalmıştır.*" Sonuç olarak, [34]'e göre "*soru açık kalmalıdır*."

Frei'ın sonuçlarının güvenilirliğine ilişkin daha ciddi bir analiz [35]'te bulunabilir.

3.2 Kefendeki Kan

Adli tıp doktoru Baima Bollone, ST'nin ipliklerinden kanı bizzat alıp analiz eden tek nitelikli uzmandı. Makalenin sonuç bölümünde [36] şunları yazmıştır: "*Sui fili di macchie di 'sangue' sono inoltre presenti più corposi apporti di materiale di contenuto minerale corrispondente a quello di macchie sperimentali ottenute con miscele di sangue, aloe, mirra e saponina. Le indagini di ematologia forense risultano dimostrative per la presenza di sangue*". Bizim çevirimiz: *"'Kan' lekelerinin iplikleri üzerinde, kan, aloe, mür ve saponin karışımlarıyla yapılan deneysel lekelere karşılık gelen daha büyük miktarda mineral bazlı malzeme de mevcuttur. Adli hematoloji incelemeleri kanın varlığını kanıtlar niteliktedir*".

Diğer önemli testler Heller ve Adler [37] tarafından 1978 yılında STuRP tarafından toplanan ve Bollone'nunkilerden çok daha küçük olan iplik ve fibriller üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu testler kan varlığını doğrulamıştır.

Kanla ilgili bir inceleme makalesi [38]'de bulunabilir. Bu makalede Kearse, Bollone, Heller ve Adler'in Kefendeki kan lekeli liflerin (insan) albümin ve immünoglobulin ve IgG sınıfı insan antikoru içerdiğini gösteren ve gerçek kanın varlığıyla tutarlı olan çalışmalarını yorumlamaktadır. Kefendeki kan grubu AB ile ilgili olarak, bu sadece ileri tipleme yaklaşımı (kırmızı hücre antijenlerini ölçen) kullanılarak gösterilmiştir. Taze kanda, ters tipleme (serumdaki antikorları ölçen) olarak bilinen ek testlerle doğrulama gereklidir. Ne yazık ki, yaşlı kanda ters tipleme testleri biraz sorunludur. Antikorların hem mevcut olmasına hem de zaman içinde işlevsel, çalışan bir konformasyonu korumasına dayanırlar. Yaşlanmış AB tipi örneklerde, antikorların başlangıçta hiç var olup olmadığını veya bir zamanlar var olup zamanla bozulup bozulmadığını anlamak zordur. Sonuç olarak, [38]'e göre, mevcut immünolojik kanıtları primatların ötesine taşımak için ST üzerindeki insan kanının kesin olarak gösterilmesi gerekmektedir.

Kan lekelerinin kırmızımsı rengi ST'nin bir başka şaşırtıcı özelliğidir, çünkü kurumuş kan oksi-hemoglobinin met-hemoglobin ve hemikroma oksidasyonu nedeniyle koyu kahverengiye döner. ST'deki kan lekelerinin tuhaf rengini açıklamak için çeşitli hipotezler öne sürülmüştür ve yakın tarihli bir makalede [39] iki hipotezin gücünü, yani karboksihemoglobin varlığını ve ultraviyole ışığın yüksek bilirubinli kan üzerindeki uzun süreli etkisini, Kefendeki kan lekesi bölgelerinin spektral yansıması ve keten üzerindeki ultraviyole ışınlanmış yüksek bilirubinli kan lekelerinin renk analizleri ile test ettik.

3.3 Kefendeki DNA

İlginç bir makale [40] 1978 yılında (STuRP ölçümleri sırasında) ve 1988 yılında Riggi di Numana tarafından C-14 ile tarihlenen numunenin bulunduğu bölgede ST'nin el, glutei, ayak ve arka yüz bölgelerinden vakumlanan toz çıkarılan genomik DNA'nın analizini sunmaktadır. Yazarlar şöyle yazmaktadır [40]: "*Akdeniz bölgesine özgü birçok bitki taksonunun yanı sıra, birincil köken merkezi Asya, Orta Doğu veya Amerika olan ancak Ortaçağ döneminden daha sonraki bir tarihsel aralıkta tanıtılan türler de tespit edilmiştir. İnsan mitojenom soylarıyla ilgili olarak, analizlerimizde farklı etnik kökenlere sahip çok sayıda kişiden gelen ve Batı Avrupa, Yakın Doğu, Arap Yarımadası ve Hint alt kıtasına özgü olduğu bilinen bazıları da dahil olmak üzere bir dizi Batı Avrasyalı haplogrupta kümelenen diziler tespit edilmiştir. Bu çeşitlilik Avrupa'da bir Ortaçağ kökenini dışlamaz ancak Torino Kefeni'nin Yakın Doğu'dan geldiği varsayılan yolculuğu sırasında izlediği tarihi yolla da uyumludur. Ayrıca, sonuçlar keten kumaşın Hindistan'da üretilmiş olma ihtimalini de arttırmaktadır*."

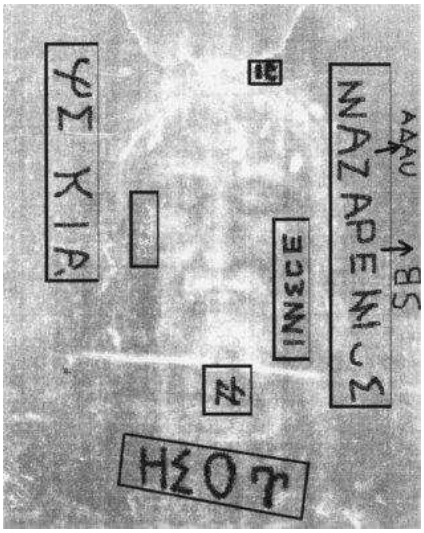
ST üzerinde bitki lifleri ve polen taneciklerinin bulunması (sadece daha önce bildirilen optik mikroskopi sonuçlarını teyit etmektedir) ve farklı etnik gruplardan ve coğrafi bölgelerden birçok bireyin ketene dokunarak DNA'larının izlerini bırakması gibi bariz bulgular dışında, genomik DNA analizinden çok kesin bir sonuç elde edilememiştir. Bitki DNA türleriyle ilişkili bölgeleri gösteren harita diyagramları çok geniştir. Aynı durum mitokondriyal (insan) DNA sinyalleri için de geçerlidir. Dahası, yüzyıllar boyunca birden fazla kaynaktan gelen kirleticiler ile gerçek DNA sinyalleri arasında ayrım yapmak zordur. Sonuç olarak, yazarın [40]'daki sonuçları muhafazakar ve ihtiyatlıdır.

İlginç bir şekilde, [40]'da bahsedilen ST kumaşının Hindistan'da üretilmiş olma ihtimali, [41]'de iddia edildiği gibi İsrail kökenli olmamasını açıklayabilir, ancak ST kumaşının kökeni hala tartışmalı bir konudur [42].

4. Kefendeki harf ve resimlerin yanıltıcı algıları

Birçok çalışma, ST üzerinde ve ancak görüntü işleme araçları kullanıldıktan sonra görünür hale gelen desenlerin yorumlanmasını önermiştir. Bu gizli desenler arasında ST' görüntü tarafında yer aldığı varsayılan yazılar, madeni paralar ve çiçeklerin yanı sıra ST'nin arka tarafında algılanan yüz benzeri bir görüntü de yer almaktadır.

Eğer bu gizli imgeler ve yazılar ST üzerinde kodlanmışsa, ST'nin kökeni hakkında çoğu bilimsel testten çok daha spesifik bir gösterge . Örnek olarak, ST'deki adamın yüzünün görüntüsünün (bkz. şekil 9) etrafında yer aldığı iddia edilen kelimeler diğer görüntü işleme çalışmalarıyla doğrulanırsa, ST'nin İsa Mesih'in gömü bezi olarak gerçekliği konusunda önemli bir ipucu verecektir.



***Şekil 9**. Görüntü işleme araçları kullanıldıktan sonra ortaya çıkan ST üzerindeki iddia edilen kelimeler. Kaynak: [43]'teki şekil 7.*

Bu imgeler/yazıtlar ST'nin içine mi gömülü? Bunlar bir illüzyon mu? Burada 'yanılsama' derken, görebildiğimiz herhangi bir deseni anlamlandırmak için eksik bilgiyi sağlayan göz-beyin sistemimizin bir ürününü kastediyoruz.

Genel olarak düşük kontrastlı görüntülerin, özel olarak da ST üzerindeki lekelerin fotoğraflarını detaylandırmak için kullanılan yazılım tekniklerinin yanıltıcı etkisini inceledik. Sonuçlarımız, gizli görüntülerin yorumlanmasının kendi içinde tutarlı kanıtlar olarak değerlendirilemeyeceğini göstermektedir. Özellikle, [44, 45]'te ST'nin yeni, yüksek çözünürlüklü fotoğraflarının görüntü işlemesinin bazılarının keten kumaş üzerinde var olmayan yazıları algılamasına yol açabileceğini gösterdik. Bunun nedeni, beynimizin eksik bilgileri alma yeteneğinin, kontrast geliştirme ve parlaklık ayarlamasından sonra ortaya çıkan sahte görüntü piksellerini yorumlamak için pareidolia [46] ile sinerji içinde hareket etmesidir. Bu beyin detaylandırmasının sonunda, orijinal görüntüde bulunmayan ancak "anlamlı" olan desenleri algılarız. Bu olgu, insanın duyusal girdiye yapı empoze etme eğilimini yansıtmaktadır; bunun yan etkisi ise, hiçbir örüntü mevcut olmasa bile örüntü tespitinin gerçekleşebilmesidir. Dahası, [45]'te ST'nin arka yüzünde gizli olduğu iddia edilen bir yüz görüntüsünün

47]'de ST'nin ön tarafında karşılık gelen yüz görüntüsüne kıyasla çok zayıf bir uzamsal korelasyona sahiptir. Derin bir görüntü işlemeden sonra arka tarafta algıladığımız yüz benzeri desenin, Gestalt, pareidolia, beynin eksik konturları sağlama yeteneğinin birleşik etkisiyle üretilen ve [45]'te ayrıntılı olarak açıklandığı gibi, uyaranları minimum ipuçlarına dayalı olarak yüzler olarak yorumlama konusundaki doğuştan gelen eğilimimiz tarafından güçlendirilen yanıltıcı bir görüntü olması muhtemeldir.

Örüntülerin yanıltıcı algılanması sadece ST üzerindeki lekelerle sınırlı bir olgu değildir; benzer yanıltıcı algılar, örneğin radyoloji ve adli örüntü tanımada analiz edilenler gibi bir dizi düşük kontrastlı görüntüde de gözlemlenmiştir. Buna ek olarak, dini nesnelerle gözlemin nesnelliği en kötü hale gelir, çünkü kişisel inançlar beklentileri büyük ölçüde etkileyerek örüntülerin algılanmasını etkiler. Bir örnek olarak, [48]'de açıklanan ilginç testi ele alalım. herhangi bir yazı bulunmayan bir keten parçasının fotoğrafı üç homojen katılımcı grubuna verilmiş ve üzerinde gizli kelimeler olup olmadığı sorulmuştur. Her gruba keten kumaşın dini çağrışımları hakkında farklı ön bilgiler verilmiştir. Testin sonuçları, keten kumaş üzerinde var olmayan, pareidolik dini yazıları görmeden önceki bağlamsal bilginin, katılımcıların gerçek algısal durumunu etkilediğini ve sadece yazısız keten parçası üzerindeki kelimelerin varlığını bildirmede bir önyargı içermediğini göstermiştir.

48]'e göre "*Kefenin sağladığı sınırlı veri koşullarında yazıtların algılanması düşünüldüğünde, eserin dini kökenini kabul eden gözlemciler, dini beklentilerine uygun olarak hayali yazıtları algılamaya yatkın olabilirler. Aynı mantıkla, eserin dini kökenini kabul etmeyen gözlemciler, aynı görüntü izlendiğinde bile bu yazıları algılamamaya yatkın olabilirler*."

5. Sonuç

ST, karbon tarihi belirlenmiş ve kimyasal olarak analiz edilmiş asırlık bir keten bezdir; ST üzerindeki görüntüler 3D olarak görüntülenmiş, yakınlaştırılmış ve dijital olarak geliştirilmiştir; DNA ve kan analiz edilmiş; polen ve görünmez lekeler ortaya çıkarılmıştır. Günümüz teknolojilerine rağmen bu çalışmalar sonuçsuz kalmış ya da tartışmalı hale gelmiştir ve henüz hiç kimse görüntünün nasıl oluştuğunu çözememiş, mikroskobik düzeyde yeniden üretememiştir. Bunun nedeni, kısaca özetlediğimiz ve Kaynakça'da alıntılanan makalelerde ayrıntılı olarak açıklanan deneysel kanıtların ikinci dereceden olmasıdır. ST, herhangi bir kanıtı olmayan, bol miktarda bilimsel ipucu içeren arkeolojik bir nesnedir. Yukarıdaki nedenlerden dolayı, her bireyin ST'ye ilişkin görüşü nihai olarak kesin bir şeye değil, kanıtlar dengesine dayanmaktadır. Bu çerçevede, Bilim kendi sınırlarını kabul etmelidir.

Bir yandan, ST'nin bilimsel bilgisi, yeni bir derinlemesine ölçüm sezonu veliler tarafından onaylanıp nihayet gerçekleştirilinceye kadar tamamlanmamış olarak kalacaktır. Günümüzün teşhis araçları 1978 ve 1988 yıllarına kıyasla çok daha gelişmiştir. Örnek olarak, [49]'da özel spektroskopi araçlarının, Arquata'da korunan ve pigmentler ya da kavrulma ile oluşmayan tuhaf bir çift gövde görüntüsüne sahip olan ST'nin 1:1 kopyasının temassız, invazif olmayan bir analizine izin verdiğini gösterdik. Son teknoloji ürünü veri detaylandırma teknikleri, boyasız vücut görüntülerini elde etmek için 1653 yılında sanatçı tarafından benimsenen prosedürlerin belirlenmesine olanak sağlamıştır.

Sonuç olarak, ST nedir? Aziz John Paul II'ye göre, "*Kefen zekamıza bir meydan okumadır*". STuRP üyelerinden Barrie Schwortz şöyle yazmıştır: "*Size bunun ne olmadığını söyleyebiliriz -ne bir resim, ne bir fotoğraf, ne bir yanık, ne de bir sürtünme- ama bugüne kadar Kefendeki görüntüyle aynı kimyasal ve fiziksel özelliklere sahip bir görüntü oluşturabilecek hiçbir mekanizma bilmiyoruz.*" Ve sonra, "*İnsanlar bana sık sık 'Bu dirilişi kanıtlıyor mu?' diye soruyor. İnancın cevabı o bez değil, daha çok ona bakanların gözlerinde ve kalplerinde olacaktır.*"

Aslında gereken asıl konu budur: ST imajının taşıdığı mesaj. Bu mesaj bilimsel ve bilimsel olmayan disiplinleri kapsamaktadır. Aslında ışık fiziği, kimya ve fotokimya, tıp, biyoloji, psiko-algı, tarih, metafizik ve felsefe bu ketende buluşur ve örtüşür

çok yönlü bir muammayı çözmek için eşi benzeri görülmemiş bir girişimde bulunmuştur. ST gerçek olsun ya da olmasın, ST'nin mesajı geçerliliğini korumaktadır.

Teşekkür

Yazarlar, makalenin doğruluğunu artırmak için yararlı önerileri için Prof. Paul Maloney'e minnetle teşekkür eder.

Referanslar ve notlar

[1] https://www.shroud.com/78team.htm

[2] https://www.shroud.com/78conclu.htm

[3] W.C. Mc Crone, C. Skirius: "**Torino Kefeni II'nin ışık mikroskobu çalışması**" The Microscope **28**, 105-111 (1980).

[4] L.A. Schwalbe, R.N. Rogers: "**Torino Kefeninin fiziği ve kimyası, 1978 araştırmasının bir özeti**" Analytica Chimica Acta **135**, 3-49 (1982).

[5] E.J. Jumper, A.D. Adler, J.P. Jackson, S.F. Pellicori, J.H. Heller ve J.R. Druzik: "**Torino Kefeni üzerindeki çeşitli lekelerin ve görüntülerin kapsamlı bir incelemesi**", Archaeological Chemistry III: ACS Advances in Chemistry 205 (American Chemical Society, Washington, 1984), s. 447-476.

[6] T. Heimburger: "**Torino Kefeni üzerine yapılan kimyasal çalışmaların detaylı bir eleştirel incelemesi: gerçekler ve yorumlar**". www.shroud.com/pdfs/thibault%20final%2001.pdf (2008).

[7] https://www.shroud.com/78papers.htm

[8] J.P. Jackson, E.J. Jumper, W.R. Ercoline: "**Turin Kefeni üzerindeki görüntü yoğunluğunun insan vücudu şeklinin 3 boyutlu yapısı ile korelasyonu**" Appl. Opt. **23**, 2244-2270 (1984).

[9] L. Garlaschelli: "**Torino Kefeni ve Görüntüsünün Gerçek Boyutta Yeniden Üretimi**" J. Imaging Sci. Technol. **54**, 040301-040301(14) (2010).

[10] T. Heimburger, G. Fanti: "**Torino Kefeni ile ilk el yapımı bütün kopya arasında bilimsel bir karşılaştırma**" Proceedings IWSAI, P. Di Lazzaro ed. (ENEA 2010) pp. 19-28. ISBN 978-88-8286-232-9. http://www.acheiropoietos.info/proceedings/HeimburgerWeb.pdf

[11] G. Fanti, T. Heimburger: "**Editöre Mektup: L. Garlaschelli'nin -Torino Kefeninin Hayat Boyu Yeniden Üretimi ve Görüntüsü- Üzerine Yorumlar**" J. Imaging Sci. Technol. **55**, 020102 (2011).

[12] Garlaschelli'30 Ekim 2014 tarihinde Roma Üniversitesi Kimya Bölümü tarafından düzenlenen ve dinleyicilerin sorularına açık olan kamuya açık bir tartışma sırasında sarf ettiği cümlelerden alıntı için bkz. http://www.uniroma1.it/archivionotizie/la-sindone-tra-scienza-e-storia ve http://www.uniroma1.it/sites/default/files/allegati_news/MANIFESTO%2030%20OTTOBRE.pdf

[13] P. Atkins, J. De Paula, "**Physical Chemistry**" (Oxford University Press, 2006) VIII ed. ISBN 978-0-19-870072-2

[14] T. Letardi, S. Bollanti, P. Di Lazzaro, F. Flora, N. Lisi, C.E. Zheng: "**Darbe başına yüksek enerjili geniş açıklıklı excimer lazerler için bazı tasarım sınırlamaları**", Il Nuovo Cimento D **14**, 495-507 (1992).

[15] P. Di Lazzaro, D. Murra, A. Santoni, E. Nichelatti**:** "**The conservation of the Shroud of Turin: optical studies**" EAI, Kültürel Mirasın Bilgisi, Teşhisi ve Korunması özel sayısı, s. 89-94 (2012). http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/pdf-eai/speciale-cultural-heritage/14-the-conservation-pdf

[16] G. Baldacchini, P. Di Lazzaro, D. Murra, G. Fanti, "**Turin Kefeninin vücut görüntüsünü simüle etmek için excimer lazerlerle çarşafları renklendirme**" Appl. Opt. **47**, 1278-1283 (2008).

[17] P. Di Lazzaro, D. Murra, E. Nichelatti, A Santoni, G. Baldacchini, "**Deep ultraviolet radiation simulates the Turin Shroud image**" J. Imaging Sci. Technol. **54**, 040302-(6) (2010).

[18] P. Di Lazzaro, D. Murra, E. Nichelatti, A. Santoni, G. Baldacchini: "**Vakum ultraviyolede kısa lazer darbeleri ile ketenin yüzeysel ve Shroud benzeri renklendirilmesi**" Appl. Opt. **51**, 8567-8578 (2012).

[19] P. Di Lazzaro, D. Murra: "**Kefen benzeri keten renklenmesi, koruma önlemleri ve Torino Kefeni üzerindeki desenlerin algılanması**" SHS Web of Conference vol. 15 (EDP 2015). www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2015/02/shsconf_atsi2014_00005.pdf

[20] M.S. Tite: "**Turin Kefeni**" Nature **332**, 482 (1988) ile yazışma.

[21] H.E. Gove: "**Kefenin radyokarbonla** tarihlendirilmesi" Nature **333**, 110 (1988) yazışması.

[22] P.E. Damon ve diğerleri (21 yazar): "**Torino Kefeninin radyokarbon tarihlemesi**" Nature **337** 611-615 (1989).

[23] H.E. Gove, S.J. Mattingly, A.R. David, L.A. Garza Valdez: "**A problematic source of organic contamination of linen**", Nuclear Instr. Meth. Phys, Res. B **123**, 504-507 (1997).

[24] R.N. Rogers: "**Torino Kefeninden alınan radyokarbon örneği üzerine çalışmalar**" Thermochimica Acta **425**, 189-194 (2005). Ayrıca M. Bella, L. Garlaschelil, R. Samperi tarafından Rogers'ın bazı sonuçlarının **çürütülmesine** bakınız: "**Torino Kefeni'nden alınan C-14 örneğinin ortaçağdaki görünmez bir tamirden geldiğine dair kütle spektrometresi kanıtı yoktur**" Thermochimica Acta **617**, 169-171 (2015).

[25] B.J. Walsh: "**The 1988 Shroud of Turin radiocarbon test reconsidered**" Proc. of the 1999 Shroud of Turin International Research Conference, B.J. Walsh Ed., pp. 326-346 (Magistrum Press, Glen Allen, Virginia, 2000) ISBN 0-9706934-0-0.

[26] Örneğin, R. Van Haelst tarafından yazılan son makaleye bakınız: "**Torino Kefeni' radyokarbon tarihlendirmesinin eleştirel bir incelemesi. ANOVA-yüksek hassasiyetli AMS radyokarbon ölçüm setlerini değerlendirmek için kullanışlı bir yöntem**" Proceedings IWSAI, P. Di Lazzaro ed. (ENEA 2010) pp. 267-273. ISBN: 978-88-8286-232-9.
http://www.acheiropoietos.info/proceedings/VanHaelstWeb.pdf

[27] http://www.acheiropoietos.info/proceedings/proceedings.php

[28] G. Fanti, F. Crosilla, M. Riani, A. Atkinson: "**A robust statistical analysis of the 1988 Turin Shroud radiocarbon dating results**" Proceedings IWSAI, P. Di Lazzaro ed. (ENEA 2010) pp. 249-255. ISBN: 978-88-8286- 232-9. http://www.acheiropoietos.info/proceedings/RianiWeb.pdf

[29] R. Freer-Waters, T. Jull: "**Torino Kefeninin tarihlendirilmiş bir parçasının incelenmesi**" Radyokarbon **52**, 1521-1527 (2010).

[30] M. Riani, A. Atkinson, G. Fanti, F. Crosilla: "**Kısmen etiketlenmiş regresörlerle regresyon analizi: Torino Kefeni'nin karbon tarihlemesi**" Statistics and Computing **23**, 551-561 (2013).

[31] M. Frei: "**Nine years of palynologycal studies on the** Shroud" Shroud Spectrum International **1**, 2-7 (1982). http://shroud.com/pdfs/ssi03part3.pdf

[32] P. Maloney: "**A contribution toward history of botanical research on** the Shroud of Turin" Proc. of the 1999 Shroud of Turin International Research Conference, B.J. Walsh Ed., pp. 241-266 (Magistrum Press, Glen Allen, Virginia, 2000) ISBN 0-9706934-0-0.

[33] E. Marinelli: "**The question of pollen grains on the Shroud of Turin and the Sudarium of Oviedo**" Proc. of I Congreso Internacional sobre la Sabana Santa en España, Valencia 28-30 Abril 2012, and references therein. https://www.shroud.com/pdfs/marinelli2veng.pdf

[34] H. Farey: "**Problems with pollen**" BSTS Newsletter 79, pp. 44-57 (2014) ve buradaki referanslar. https://www.shroud.com/pdfs/n79part8.pdf

[35] M. Boi: "**Palinoloji: Torino Kefeni ve Oviedo Sudaryumu kalıntıları için araştırma aracı**" http://www.youblisher.com/p/1167859-Palynology-instrument-of-research-for-the-relics-of-the- **Torino** Kefeni-ve-Oviedo Sud**aryumu-** adresinde mevcuttur.

[36] P.L. Baima Bollone.: "**Indagini identificative su fili della Sindone**", Giornale della Accademia di Medicina di Torino, n. 1-12, 228-239 (1982).

[37] J.H. Heller, A.D. Adler: "**Torino Kefeni üzerine kimyasal bir araştırma**" Can. Soc. Forens. Sci. J. **14**, 81-103 (1981). Ayrıca J.H. Heller, A.D. Adler tarafından hazırlanan ön makaleye bakınız: "**Torino Kefenindeki Kan**" Appl. Opt. **19**, 2742-2744 (1980).

[38] K.P. Kearse: "**A critical (re)evaluation of the Shroud of Turin blood data: strength of evidence in the characterization** of the **bloodstains**", Proc. of the Int. Conf. on the Shroud of Turin, St. Louis, Missouri (2014). http://www.shroud.com/pdfs/stlkearsepaper.pdf

[39] A. Di Lascio, P. Di Lazzaro, P. Iacomussi, M. Missori, D. Murra: "**Arkeolojik bezler üzerindeki kan lekelerinin renginin araştırılması: Torino Kefeni** örneği" Appl. Opt. **57** n. 25 (2018).

[40] G. Barcaccia, G. Galla, A. Achilli, A. Olivieri, A. Torroni: "**Torino Kefeni'nde bulunan DNA'nın kaynaklarının ortaya çıkarılması**" Nature Scientific Reports **5**, no. 14484 (2015).

[41] O. Shamir: "**İsrail topraklarındaki Roma tekstilleri ve Torino Kefeni ile karşılaştırıldığında Kudüs'te MS birinci yüzyıla ait bir mezar tekstili"** SHS Web of Conference vol. 15 (EDP 2015). http://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2015/02/shsconf_atsi2014_00010.pdf Ayrıca http://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2015/02/shsconf_atsi2014_00011.pdf adresindeki Erratum'a bakınız

[42] Bkz. örneğin, D. Fulbright: "**Akeldama'nın Turin Kefenini reddetmesi Yahudi Çölü'ndeki kanıtları görmezden geliyor**" Proceedings IWSAI, P. Di Lazzaro ed. (ENEA 2010) pp. 79-86. ISBN: 978-88-8286-232-9.
http://www.acheiropoietos.info/proceedings/FulbrightAkeldamaWeb.pdf

[43] A. Marion: "**Torino Kefeni üzerindeki yazıtların dijital görüntü işleme ile keşfi**", Optical Engineering **37** 2308-2313 (1998).

[44] D. Murra, P. Di Lazzaro: "**Sight and brain, an introduction to the visually misleading images**", Proceedings IWSAI, P. Di Lazzaro ed. (ENEA 2010) pp. 31 - 34. acheiropoietos.info/proceedings/MurraWeb.pdf

[45] P. Di Lazzaro, D. Murra, B. Schwortz: "**Düşük kontrastlı görüntülerin işlenmesinden sonra örüntü tanıma, Torino Kefeni** örneği" Pattern Recognition **46**, 1964-1970 (2013).
https://www.researchgate.net/publication/236031482_Pattern_recognition_after_image_processing_of_low-contrast_images_the_case_of_the_Shroud_of_Turin

[46] Pareidolia, belirsiz ve rastgele bir uyaranın önemli olarak algılanmasını içeren bilinçaltı bir yanılsamadır. Sonuç olarak, insanlar rastgele noktaları/çizgileri ya da ışık ve gölge örüntülerini tanıdık nesneler, genellikle de yüzler olarak yorumlayabilirler. Yaygın örnekler arasında bulutlardaki hayvanlar veya yüzler ya da "aydaki adam" sayılabilir. Pareidolia hızlı, bilinçsiz, zorunlu ve kapasite gerektirmeyen "otomatik" bir olgudur. Bu nedenle, pareidolia algımızı aldattığında genellikle farkında olmayız.

[47] G. Fanti, R. Maggiolo, "**Torino Kefeni'nin ön yüz görüntüsünün çift yüzeyselliği**" J. Opt. A: Pure Appl. Opt. **6**, 491-503 (2004).

[48] M. Sheen, T.R. Jordan: "**Bağlamsal bilginin bir eser üzerindeki pareidolik dini yazıtları görme üzerindeki etkileri: Torino Kefeni için çıkarımlar**" Perception **44** 1427-1430 (2015). http://pec.sagepub.com/content/44/12/1427

[49] P. Di Lazzaro, M. Guarneri, D. Murra, V. Spizzichino, A. Danielis, A. Mencattini, V. Piraccini, M. Missori**:** "**Antik tekstillerde düşük kontrastlı görüntülerin invazif olmayan analizleri: Arquata kefeni örneği**" Journal of Cultural Heritage **17** 14-19 (2016). http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1296207415001247